

MITTEILUNGEN

der

Münchener Entomologischen Gesellschaft

(e. V.)

57. JAHRG.

1967

Ausgegeben am 1. Dezember 1967

Der Weg der Entomologie

Von Wolfgang Schwenke

Festvortrag, gehalten anlässlich des

5. Bayerischen Entomologentages München, 17.—19. März 1967

Meine sehr verehrten Damen und Herren!

Es ist mir eine besondere Freude, vor Ihnen heute sprechen zu dürfen. Als angewandt arbeitender Entomologe sehe ich in meiner Einladung, für die ich dem Vorstand der Münchener Entomologischen Gesellschaft Dank sage, einen Ausdruck der engen Beziehungen, die zwischen der angewandten und der nicht angewandten Entomologie bestehen.

Daß diese engen Beziehungen zwischen den beiden Teilen der Entomologie fachlich tiefgehend begründet sind, wird — wie ich hoffe — aus meinem Vortrag auch mit hervorgehen.

Vor einem Vortrag macht sich der Hörer gewöhnlich Gedanken darüber, was das Thema erwarten läßt und wie weit es seine Interessen berührt. Ich könnte mir nun vorstellen, daß manch einer unten Ihnen, meine verehrten Zuhörer, aus dem Kreise der nicht beruflichen Entomologen, angesichts des heutigen Themas und der Tatsache, daß der Vortragende ein Berufsentomologe ist — noch dazu einer der angewandten Richtung — zu der vorausschauenden Meinung gelangte, dieser Vortrag werde wohl spezielle wissenschaftliche Probleme behandeln, die ihn — den Hörer — zwar interessieren, aber doch nicht unmittelbar betreffen.

Solcher Meinung möchte ich von vornherein entgegenreten, weil die ihr zugrundeliegende Unterscheidung zwischen Berufs-

und Liebhaber-Entomologen — so verbreitet sie auch ist — sich nicht aufrechterhalten läßt. Wir alle haben uns der Entomologie verschrieben und sind somit Entomologen, d. h. Wissenschaftler, gleichgültig ob wir die Entomologie nebenberuflich oder beruflich betreiben und ob wir Insekten sammeln, beschreiben, züchten oder beobachten.

Insekten-Liebhaber sind wir dabei alle. Wenn jemand beruflich mit Insekten zu tun hat und dabei kein Insekten-Liebhaber ist, dann ist er m. E. auch nicht als Entomologe zu bezeichnen, sondern vielleicht als Zoologe, der für bestimmte Experimente bestimmte Insekten verwendet — oder als Pflanzenschutz-Spezialist, den die Insekten nur vom wirtschaftlichen Standpunkt interessieren. Entomologe wird man nicht durch Zufall oder Ehrgeiz, erst recht nicht auf der Suche nach einem lohnenden Gelderwerb (es läßt sich wahrlich mit anderen Tätigkeiten mehr Geld verdienen als mit der Entomologie), sondern Entomologe wird man allein aus der Liebe zum Insekt heraus. Das gilt auch für die berufsmäßigen Entomologen.

Ich habe diese Gedanken an den Anfang meiner Ausführungen gestellt, weil sie mir grundlegend zu sein scheinen für das, was ich im folgenden über den „Weg der Entomologie“ sagen möchte. Man kann den Weg der Entomologie rückwärts verfolgen, also eine mit Daten und Namen gespickte Geschichte dieser Wissenschaft vortragen; man kann aber auch — von der heutigen Situation ausgehend — den Weg zu markieren versuchen, der der Entomologie noch bevorsteht. Ich möchte diese zweite Möglichkeit wählen — nicht von ungefähr — weil sich in der Entomologie seit einigen Jahren Entwicklungstendenzen abzeichnen, die unsere Blicke in die Zukunft lenken.

Um die Situation zu kennzeichnen, in der sich die Entomologie heute befindet und aus der heraus ihre künftigen Aufgaben erwachsen, möchte ich Ihnen zunächst von einigen Erfahrungen erzählen, die ich bei meiner entomologischen Arbeit machte.

Im Frühjahr 1953 nahm ich mir vor, in einem Kieferngelände in Brandenburg die Parasiten-Garnitur, also die Schlupfwespen und Raupenfliegen des Harzgallenwicklers der Kiefer (*Evetria resinella* L.) zu ermitteln. Die von den Wickler-Raupen hervorgerufenen Harzgallen waren überall an den Zweigen der jungen Kiefern reichlich vorhanden, sowohl auf trockenen Sand-Standorten als auch in feuchteren Senken. Was lag da näher als die Frage, ob denn der Verschiedenheit der Standorte (trocken/

feucht) etwa auch eine Verschiedenheit in der Parasitierung des Wicklers entspreche. Ich sammelte daher auf zwei trockenen und zwei feuchten Standorten je 200, insgesamt also 800, *Evetria*-Gallen, die zu dieser Zeit die Puppen des Wicklers enthielten.

Innerhalb der darauffolgenden Tage und Wochen schlüpften die Falter bzw. die Parasiten. Meine Erwartung, von den trockenen Standorten andere Parasiten-Arten zu erhalten als von den feuchten, erfüllte sich nicht; aus den Harzgallen aller vier Standorte schlüpften dieselben zwei Parasiten-Arten: eine Schlupfwespe der Gattung *Glypta* und eine Tachinenart. Das Paratisierungsprozent und das Mengenverhältnis der zwei Arten waren aber sehr verschieden: die Parasitierungs-Quote betrug auf den trockenen Standorten im Mittel 25%, nämlich 22% *Glypta* und 3% Tachinen; auf den feuchten Standorten dagegen nur knapp 10%, nämlich 6% *Glypta* und 4% Tachinen.

Das war die e i n e Erfahrung, die ich bei dieser Untersuchung gewann. Eine zweite Erfahrung betraf die Artzugehörigkeit. Die Artbestimmung der Tachinen bereitete keine Schwierigkeiten. Bei dem Versuch aber, die Schlupfwespen-Art zu bestimmen, gelangte ich überraschend zu drei verschiedenen, sich im wesentlichen nur in der Färbung unterscheidenden *Glypta*-Spezies. Ein solches Ergebnis mußte aber höchst zweifelhaft erscheinen, allein schon weil es sehr unwahrscheinlich war, daß drei nahe verwandte Schlupfwespen-Arten am selben Ort, zur selben Zeit aus demselben Wirt schlüpfen. Nun, ich bin kein Ichneumoniden-Spezialist, so war es durchaus möglich, daß meine Bestimmung falsch war. Sie erwies sich jedoch als richtig. Mein damaliger Institutsleiter, Prof. S a c h t l e b e n, ein Ichneumonologe, gelangte gleichfalls zu den drei *Glypta*-Arten. Er zweifelte aber nicht daran, nur eine einzige Art vor sich zu haben, da die betreffenden Individuen in ihren angeblich artbestimmenden Merkmalen, vor allem in der Färbung, allerlei Übergänge zeigten. Aus der Bestimmungs-Tabelle ging hervor, daß diese Arten in verschiedenen Jahrzehnten des 19. Jahrhunderts von verschiedenen Spezialisten mit dem Netz gefangen und auf Grund von Skulptur- und Farbeigentümlichkeiten jeweils als neue Art beschrieben worden waren. Bis zur endgültigen Klärung der Artenfrage benannte ich die Tiere damals mit dem ältesten der drei Namen: *Glypta incisa* Grav.

Im Sommer des gleichen Jahres streifte ich an Heidekraut an

denselben vier Kiefern-Standorten die Raupen der Eule *Anarta myrtilli* L. und untersuchte auch sie auf ihre Parasiten hin. Wieder war die Parasitierung zwischen den beiden Standort-Typen verschieden und zwar diesmal nicht nur im Mengenverhältnis, sondern auch sehr deutlich in der Artenzahl. Aus den Eulen-Raupen vom trockenen Standort-Typ schlüpfte nur eine einzige Parasiten-Art, eine Schlupfwespe, aus den Eulen-Raupen vom feuchten Standort-Typ dagegen fünf Parasiten-Arten: drei Schlupfwespen und zwei Tachinen. Die Ursache dieses auffälligen Unterschieds dürfte darin bestehen, daß beide Standort-Typen — obwohl in beiden Heidekraut mit *Anarta myrtilli*-Raupen vorhanden war — doch eine sehr verschiedene Vegetation aufwiesen: die trockenen Standorte waren mit nur wenigen Pflanzen-Arten, die feuchten dagegen mit sehr viel mehr Pflanzen bewachsen. Entsprechend fand natürlich eine Reihe von Schlupfwespen und Tachinen in der reichhaltigen Vegetation die von ihr benötigten Zwischenwirte und damit ihre Existenz-Möglichkeit.

Auch hier trat nun eine Bestimmungs-Schwierigkeit auf, allerdings keine sachliche, sondern eine zeitliche: ich verschickte die Parasiten an einige Spezialisten und mußte mehr als drei Jahre auf die Bestimmung bzw. nur Nachbestimmung dieser wenigen Arten warten.

Soviel über meine Untersuchungen 1953 über *Evetria*- und *Anarta*-Parasiten. Die Erfahrungen, die an ihnen demonstriert werden sollten, seien noch einmal in drei kurzen Sätzen zusammengefaßt:

1. Auf die Bestimmung einiger Insekten-Arten mußte mehrere Jahre gewartet werden.

2. Merkmale der Lebensweise veränderten den ohne Berücksichtigung der Lebensweise aufgestellten Bestimmungsschlüssel.

3. Die Zusammensetzung der Parasitenfauna war zwischen zwei verschiedenen Standort-Typen verschieden, auf Standorten gleichen Typs dagegen gleich.

Mit diesen drei Sätzen haben wir nun zugleich das Wesentliche der heutigen Situation der Entomologie erfaßt. Es ist kein Zufall, daß die drei Sätze aus einer einzigen entomologischen Episode abgeleitet werden konnten. Jeder von Ihnen wird, wenn er seine Erfahrungen überdenkt, immer wieder auf diese drei Sätze stoßen, die die wichtigsten Mangelsymptome der heutigen Entomologie kennzeichnen:

den Mangel an Spezialisten,
den Mangel an Beobachtungen über die Lebensweise und die
Entwicklung der Insekten und
den Mangel an Beobachtungen über die Standort-Beziehungen
der Insekten.

Der künftige Weg der Entomologie wird zur Überwindung dieser drei Mängel führen müssen. Sehen wir uns einmal die drei Mängel und die Möglichkeiten, sie zu überwinden, etwas näher an.

1. Der Mangel an Spezialisten

Wollte man versuchen, eine Liste der Insekten-Spezialisten Europas oder auch nur Deutschlands zusammenzustellen, so würde das sehr mühevoll sein, weil die entomologischen Vereinigungen zumeist ihre Listen mit den Spezialgebieten ihrer Mitglieder nicht veröffentlicht haben, z. T. auch derartige Listen gar nicht besitzen. Ein Teil der Spezialisten wird überdies keiner entomologischen Vereinigung angehören.

Für die Entomologie bedeutet das Fehlen einer Registratur der Spezialisten ein Arbeitshindernis, das möglichst bald beseitigt werden sollte. Vor allem ist die angewandte Entomologie, für deren Arbeit die Bestimmung der Schädlinge, Schädlingsfeinde, Zwischenwirte und anderer Insekten eine notwendige Voraussetzung bildet, an der Schaffung einer Zentral-Kartei der Entomologen-Spezialisten sehr interessiert. Ich möchte daher die Herstellung einer solchen Kartei, die die Namen aller deutschen und der wichtigsten außerdeutschen Spezialisten enthalten sollte, anregen und als ihren Standort die Zoologische Staatssammlung München vorschlagen. Man könnte in den Fachzeitschriften auf die Errichtung der Kartei aufmerksam machen und an alle entomologischen Vereinigungen vorgedruckte Karten zur Ausfüllung durch die Mitglieder versenden.

Für das, was ich hier über die fachliche Zusammensetzung der Entomologen-Spezialisten sagen möchte, ist jedoch die Zentralkartei nicht unbedingt notwendig, weil wir alle aus unserer Erfahrung wissen, wie diese Kartei im großen und ganzen zusammengesetzt wäre: sie würde das Übergewicht einiger weniger Insekten-Gruppen, vor allem der einheimischen Käfer und Großschmetterlinge sowie das Untergewicht anderer Insekten-Grup-

pen, insbesondere der Hautflügler und der Zweiflügler, aber auch der Geradflügler, Kleinschmetterlinge und der Rhynchoten zeigen.

Die Gründe für diese ungleiche Bearbeitung und damit für den Spezialistenmangel bei den meisten Insekten-Gruppen sind zum geringeren Teil ästhetischer, in der Hauptsache wissenschaftlich-technischer Natur. Die moderne Systematik stellt zu hohe Anforderungen an die Literatur-Kenntnis, an technische Hilfsmittel und an Zeit, als daß es den meisten nebenberuflichen Entomologen noch möglich wäre, die in dieser Hinsicht besonders aufwendigen, sogenannten „schwierigen“ Insekten-Gruppen zu bearbeiten.

Früher, bis vor einigen Jahrzehnten, waren die heute sichtbaren Schwerpunkte in der Bearbeitung der Insekten-Gruppen noch nicht so stark ausgeprägt. Es herrschte die Periode der Neubeschreibungen und der grundlegenden Ordnung. Unsere heutige Zeit hingegen können wir als die Periode des Aufräumens, der Feinarbeit und der Neu-Ordnung bezeichnen. Die entomologische Arbeit ist viel schwieriger, zeitraubender und undankbarer geworden. Allein schon das Dickicht der Synonymie zu entwirren, macht die Bearbeitung vieler Insekten-Gruppen zu einer Plage.

So kommt es denn, daß heute nur mehr bei einem kleineren Teil der Insekten eine Artbestimmung ohne größeren Aufwand an Literatur, technischen Hilfsmitteln (vor allem der Anfertigung mikroskopischer Präparate) und an Zeit möglich ist — und daß dieser leichter zu bearbeitende Teil zur Domäne der nebenberuflichen Entomologen wurde, während die anderen, schwierigen Insekten-Gruppen überwiegend von Berufsentomologen bearbeitet werden. Eine solche Arbeits-Teilung erscheint auf den ersten Blick sehr einleuchtend. Sie führte jedoch zu einer immer stärkeren Verschärfung des Spezialisten-Mangels, weil die Zahl der Berufsentomologen zu gering ist und weil die Berufsentomologen zu wenig Zeit für die Bearbeitung ihrer Spezialgruppe haben. Die Meinung, daß der Berufsentomologe sich den ganzen Tag seiner Insekten-Gruppe widmen könne, entspricht leider nicht der Wirklichkeit. Gerade weil es so wenige Entomologen an den paar Museen gibt, ist deren Dienstzeit überwiegend oder gar völlig ausgefüllt mit Verwaltungsarbeit, Umgruppierung alter und Einordnung neuer Sammlungen, Auskunftserteilung, Leih- und Tauschverkehr, wissenschaftlichen

Veröffentlichungen, Expeditionen u. a. m. Im Prinzip ähnlich liegen die Dinge bei den im Pflanzenschutz, Vorratsschutz oder in der Hygiene tätigen Entomologen. So sind also auch die Berufsentomologen, als Insekten-Spezialisten, nur nebenberuflich Entomologen.

Der Spezialisten-Mangel ist also durch die Verlagerung der schwierigen Insektengruppen auf die Berufsentomologen (sowie einen kleinen Teil nebenberuflicher Entomologen, der in oder nahe bei einer Universitätsstadt mit entsprechenden Bibliotheken und Sammlungen wohnt) nicht verringert worden. Nach wie vor — ja, in immer zunehmendem Maße — muß sich mit Geduld wappnen, wer Insekten aus bestimmten Gruppen determiniert haben möchte.

Gibt es nun einen Ausweg aus dieser Situation, die übrigens in allen Ländern und Erdteilen die gleiche ist? Einen solchen Ausweg etwa in der Vermehrung der Zahl der Berufsentomologen zu erblicken, wäre eine Utopie. So viele Berufsentomologen wie notwendig sein würden, wird es nie geben.

So bliebe denn als andere Möglichkeit nur, daß die nebenberuflichen Entomologen sich mehr als bisher den schwierigen Insektengruppen zuwenden. Ist eine solche Erwartung aber nicht ebenso utopisch wie die Forderung nach hinreichender Erhöhung der Stellenzahl für Berufsentomologen? Durchaus nicht! Die Zahl der Berufsentomologen, also der entomologischen Staatsbediensteten, ist aus prinzipiellen Gründen in allen Ländern — auch dort, wo wesentlich mehr für die Entomologie getan wird als bei uns — eng begrenzt, auf jeden Fall zu eng, um den Spezialistenmangel zu beheben. Dagegen ist der Zahl der nebenberuflichen Entomologen im Prinzip keine Grenze gesetzt. Es gibt ein Vielfaches mehr an nebenberuflichen als an Berufsentomologen. Nur aus diesem Reservoir kann — wenn überhaupt — eine Verlagerung der Fachgebiete kommen.

Grundsätzlich wäre eine solche Verlagerung allerdings an eine Voraussetzung gebunden: an die enge Begrenzung des Umfangs der betreffenden Insektengruppe. Die Bearbeitung einer in die Hunderte oder gar Tausende gehenden Artenzahl wäre dem nebenberuflichen Entomologen bei einer schwierigen Insektengruppe nicht möglich. Der Umfang der Gruppe sollte maximal wenige hundert Arten nicht übersteigen, d. h. also in der Regel nur eine Familie, Unterfamilie oder gar nur eine Gattung umfassen.

Bei einer derart begrenzten Artenzahl wäre es dem nichtbe-

ruflichen Entomologen möglich, sich die notwendige Literatur — z. B. in Form von Fotokopien — zu beschaffen, auch das in den Museen befindliche Material seiner Gruppe genau kennenzulernen und die notwendige Arbeitszeit zu erübrigen.

Der Weg einer Verkleinerung der bearbeiteten Insektengruppe wurde in den letzten Jahren bereits von einem kleinen Teil der Entomologen beschritten. Wird die Zahl dieser „Kleingruppenbearbeiter“, wie man sie nennen könnte, wachsen und schließlich einmal groß genug werden, um den Spezialistenmangel zu beseitigen? Die Beantwortung dieser Frage hängt in erster Linie von der Einstellung des entomologischen Nachwuchses ab. Sie wird aber auch wesentlich mit beeinflußt von der Einstellung der älteren Entomologen, in deren Hand ja doch die Ausrichtung des entomologischen Nachwuchses weitgehend liegt.

Es kommt also auf den entomologischen Nachwuchs an. Und hier höre ich schon die Frage: „Nachwuchs an nebenberuflichen Entomologen? Ja, ist dieser denn überhaupt ausreichend vorhanden oder zu erwarten? Wird nicht die Zahl junger Menschen, die sich nebenberuflich mit Insekten beschäftigen, von Jahr zu Jahr kleiner?“ Ich möchte hier einer pessimistischen Meinung nicht beipflichten. Es wird immer junge Menschen geben, die eine Bereicherung ihres Lebens in der nebenberuflichen Beschäftigung mit der Pflanzen- und Tierwelt — darunter nicht zuletzt mit der den Menschen seit jeher besonders fesselnden Welt der Insekten — suchen und finden. Die Mitgliedslisten der entomologischen Vereinigungen werden das zeigen. Ja, ich möchte sogar die Voraussage wagen, daß der Kreis dieser Menschen immer mehr wachsen wird, in gleichem Maß wachsen wird wie die Unzufriedenheit über die Hohlheit unserer hektischen, auf Geld und oberflächlichen Genuß ausgerichteten Welt.

Der Umfang des Nachwuchses an nebenberuflichen Entomologen braucht uns also — glaube ich — keine Sorgen machen. Sollte der Gedanke der Kleingruppen-Bearbeitung nicht an Boden gewinnen, so würde das nicht am Mangel an Nachwuchs-Entomologen liegen, sondern an der fehlenden Bereitwilligkeit.

Das soeben über den Spezialistenmangel und die Gruppen-Verkleinerung Gesagte könnte vielleicht den Eindruck erwecken, als betrachte hier ein Berufsentomologe die nebenberufliche, also sagen wir schon: die Liebhaber-Entomologie, allzusehr unter wissenschaftlichem Aspekt und erkenne nicht, daß es ja auch noch andere Aspekte gibt.

Die Existenz und die Berechtigung solcher anderen Aspekte verkenne ich durchaus nicht. Auch ich bin nebenberuflich Insekten-Spezialist. Ich habe mir eine Gruppe „gewählt“ und weiß, daß auch das Insektensammeln unbeschwert von allen wissenschaftlichen Fragen selbstverständlich seinen Wert hat und in erster Linie seinen ideellen Eigenwert für den Sammler behält. Der Vortragende an dieser Stelle vor einem Jahr, Herr Ernst J ü n g e r , hat diesen Eigenwert meisterlich in Worte gekleidet. Mit jedem Stück unserer Insektensammlung ist ja eine Erinnerung und damit ein Stück unseres Lebens verbunden. Wenn das Sammeln nur diesen Zweck erfüllte, wäre auch das schon viel genug! Aber, meine sehr verehrten Damen und Herrn, wir müssen uns darüber im klaren sein, daß untrennbar mit diesem Eigenwert — ob wir das wollen oder nicht — ein wissenschaftlicher Wert der Sammlung und des Sammelns verbunden ist. Jede etikettierte Sammlung bereichert die Insekten-Geographie und stellt eine wissenschaftliche Leistung dar, und die mit dem Sammeln zwangsläufig verbundenen Beobachtungen — seien sie auch noch so bescheiden — erweitern unser Wissen über die Insekten-Biologie. Wir kommen um eine Auseinandersetzung mit dieser wissenschaftlichen Seite unserer Tätigkeit nicht herum.

Mit den soeben gefallenen Stichworten „Beobachtung“ und „Insekten-Biologie“ möchte ich zum 2. der eingangs genannten Mangel-Symptome der heutigen Entomologie übergehen, zum

Mangel an Beobachtungen über die Entwicklung und die Lebensweise der Insekten

Die Verkleinerung der Sammlungsgruppe bietet neben der Lösung des Spezialisten-Problems noch einen zweiten, grundlegenden Vorteil: nämlich die Möglichkeit zu intensiverer Beobachtung der Entwicklung und der Lebensweise der Insekten. Was bisher auf diesem Gebiet getan wurde, reicht bei weitem nicht aus. Über dem Insekten-Sammeln kam in der Regel das Beobachten zu kurz.

Wenn wir Insektensammler uns in gewissem Sinn als „Jäger“ fühlen, so sollten wir auch versuchen, den Jägern in einem wesentlichen Punkt zu gleichen: nämlich in der Beobachtung des Wildes. Für den wahren Jäger — im Unterschied zum reinen Schieß- und Trophäen-Sammler — bedeutet das Hegen und Be-

obachten des Wildes viel mehr als der notwendige Gebrauch der Waffe. Er bringt das Wild nicht nur zur Strecke, sondern erforscht auch seine Lebensweise. Wenn wir heute über die Entwicklung und Lebensweise unserer Wildarten gut Bescheid wissen, verdanken wir das vor allem den Jägern. Im Gegensatz dazu kommt es dem Insekten-Jäger fast ausschließlich auf den Besitz der Beute an. Er kann sich in Anbetracht der großen Artenzahl seiner Insektengruppe nicht mit der Lebensweise der einzelnen Insektenart näher beschäftigen.

Mit der Hinwendung zur kleinen Insektengruppe aber würde er Zeit und Interesse zum Beobachten und zur Insektenaufzucht gewinnen. Die ihn interessierenden Fragen lauten dann nicht mehr allein: „Wo und wann habe ich die Art gefunden?“, sondern auch: „Wieviele Generationen hat sie? Wie und wo überwintert sie? Wie sehen ihre Eier, Larven und Puppen aus? Was frißt sie und von wem wird sie selbst gefressen?“

Durch die Untersuchung dieser Fragen wird der Entomologe vom Sammler und Bestimmungsspezialisten zum wirklichen Kenner seiner Insektengruppe. Und er wird entdecken — ich habe das an mir selbst erlebt — daß er mit der Ausdehnung seiner Tätigkeit auf das biologische Gebiet keine Einbuße an Naturerlebnissen und Entdeckerfreuden erleidet, sondern ganz im Gegenteil: daß ihm das Eindringen in die Lebensweise der Insekten tiefere Erkenntnisse und reinere Freuden beschert als sie das Sammeln allein gewähren kann.

Das Beobachten und die Aufzucht bedeuten aber nicht nur einen Gewinn für den Sammler, sondern zugleich auch einen Gewinn für die ganze Entomologie, sofern die Beobachtungen — das ist die selbstverständliche Voraussetzung — der Wissenschaft zugänglich gemacht werden.

Zwei Teilgebieten kommen die Beobachtung und die Aufzucht der Insekten zugute: der Insekten-Biologie und der Insekten-Systematik.

a) Was zunächst die Insekten-Biologie betrifft, so darf die Fülle des hierüber Bekannten nicht darüber hinwegtäuschen, daß doch das meiste über die Lebens- und Verhaltensweise, die Entwicklung und die Umwelt-Abhängigkeit des Insekts noch unbekannt ist. Selbst Insektenarten, deren Biologie wir schon recht gut zu kennen glauben, bieten bei näherem Zusehen noch unge löste biologische Probleme in Hülle und Fülle.

Greifen wir nur einmal das Nahrungsproblem heraus. Hier lauten einige Fragen: „An welchen Pflanzenarten frißt die betreffende Insektenart? Werden alle beobachteten Nahrungspflanzen gleich gern befallen oder gibt es eine Vorzugspflanze? Ist die Nahrung der Entwicklungsstadien verschieden?“

Zu der letzteren Frage nur eine eigene Beobachtung: Wir fanden in unserem Institut bei einer Untersuchung des Mondfleckenbürstenspinners, *Dasychira selenitica* Esp., daß seine ersten 5 Raupenstadien an wilde Klee-Arten als Nahrung gebunden sind, daß sie also von keiner anderen Nahrung leben können. Das 6. und letzte Raupen-Stadium dagegen ist überraschend polyphag und frißt u. a. auch an verschiedenen Baumarten. Weitere Beobachtungen zeigten, daß die Raupen dieser Spinnerart zum Häuten und zum Sonnen auf zahlreiche Pflanzen steigen ohne an ihnen zu fressen. Das wird sicher auch bei anderen Insektenarten häufig vorkommen.

Man muß daher in jedem Fall durch Beobachtungen feststellen, ob eine Pflanzenart nur zum Aufenthalt oder auch zur Nahrung dient und ob sie im zweiten Fall eine Hauptnahrungs- oder eine Nebennahrungspflanze ist. Daß ein zufälliges Auftreten von Insekten an bestimmten Pflanzen schon oft zu falschen Schlüssen und sogar zu irreführenden Namensgebungen führte, dafür gibt es zahlreiche Beispiele. So lebt z. B. die Ahoerneule, *Acronycta aceris* L., praktisch nur an Roßkastanie — die Eule *Anarta myrtilli* L., niemals an Myrtillus, also Heidelbeere, sondern am Heidelkraut und die Brombeer-Eule, *Agrotis rubi* View., nicht an Brombeere, sondern an Erdbeere — um hier einige bekannte Schmetterlings-Arten zu nennen.

Dabei ist es mit unserem Wissen über die Ernährung der pflanzenfressenden Insekten noch immer relativ gut bestellt. Weitaus weniger wissen wir über andere Gebiete der Insekten-Biologie. Diese Wissenslücken wären allerdings längst nicht so groß, wenn die Entomologen ihre beim Sammeln und Züchten gewonnenen Beobachtungen alle festgehalten und der Entomologie zugänglich gemacht hätten. Es wird gewiß in der Entomologie viel veröffentlicht, z. T. sogar zu viel, vor allem was den Umfang der Veröffentlichungen betrifft; bestimmt zu wenig wird jedoch veröffentlicht über die Entwicklung und Lebensweise der Insekten. Es wäre dringend zu wünschen, daß die nebenberuflichen Entomologen ihre verbreitete Scheu oder Abneigung vor einer Aufzeichnung und Veröffentlichung ihrer biologischen Beobachtun-

gen überwinden. Zumindest sollten alle Beobachtungen in die Arten-Kartei aufgenommen werden.

Daß die Erweiterung unseres Wissens über die Insekten-Biologie und Entwicklung grundlegend wichtig ist für die angewandte Entomologie, insbesondere für den in unserer überbevölkerten Welt immer mehr an Bedeutung gewinnenden Pflanzenschutz, darüber werde ich nachher noch ein paar Worte sagen.

Das zweite Gebiet, das aus der biologischen Erforschung der Insekten Nutzen zieht, ist

b) die Insekten-Systematik

Da der Art-Begriff auf dem Begriff der Fortpflanzungsgemeinschaft beruht, müßte streng genommen für jede Insektenart nachgeprüft werden, ob sie auch wirklich eine Fortpflanzungsgemeinschaft bildet. Auf jeden Fall ist eine solche — auf Beobachtung und Züchtungs-Experiment beruhende — Nachprüfung überall dort notwendig, wo keine Klarheit über den Status der Art besteht. Reine Farbmerkmale, Unterschiede in der Körpergröße und im Größenverhältnis bestimmter Körperteile zueinander sowie kleinere Skulpturmerkmale sollten nicht mehr ohne weiteres als ausreichend für eine Artabgrenzung betrachtet werden. Die eingangs erwähnten drei morphologisch sehr ähnlichen Formen der Schlupfwespe *Glypta* spec. im Harzgallenwickler sind hierfür ein Beispiel.

Als anderes Beispiel nennt Rosen (1954) die Chalcididen, also jene kleinen, überaus artenreichen Schlupfwespen, die zu den schwierigsten Insektengruppen gehören. Er zeigt, daß die relativen Maße der Fühlerglieder sowie auch viele Skulpturmerkmale innerhalb einer Art im höchsten Grade variieren können. Alle diese Merkmale werden aber heute zur Trennung von Arten oder gar Gattungen benutzt! Hier hilft nur die Zucht aus dem Wirt weiter. Würde man 20 oder 30 solcher kleiner Schlupfwespen zusammen aus demselben Wirt ziehen, könnte man ihre Variabilität erkennen. Fängt man sie dagegen einzeln mit dem Netz, weiß man davon nichts.

Nicht selten gibt es innerhalb einer Schlupfwespen-Art auch Farb- und Körperbau-Unterschiede je nach Wirtsart. Ein Beispiel ist die Schlupfwespe *Ichneumon bilunulatus* Grav., die in einer schwarzschenkelligen großen Form im Kiefernspanner —

und in einer rotschenkeligen kleinen Form im Heidekraut-Spanner schmarotzt.

Diese und ähnliche Erkenntnisse, die nicht auf die Schlupfwespe beschränkt sind, haben dazu geführt, daß in der modernen Insekten-Systematik den biologischen und Entwicklungs-Merkmalen immer mehr Beachtung geschenkt wird. Die Umbildung der Arten, also die Entwicklung neuer Arten, geht ja vor unseren Augen unablässig vor sich. Wir haben zu entscheiden, ob es sich im gegebenen Falle noch um zwei biologische Rassen oder schon um zwei selbständige Arten handelt. Wenn z. B. neuerdings der Frostspanner in zwei verschiedenen Populationen vorkommt, die eine nach wie vor auf Laubbäumen, die andere dagegen auf Heidelbeere, beide streng getrennt, so ist hier zu klären, ob man noch von einer Art sprechen kann, ob also die beiden Teile noch Fortpflanzungs-Beziehungen, draußen an ihrem natürlichen Standort, unterhalten. Sollte das nicht der Fall sein, ist eine Arten-trennung notwendig, auch wenn im Experiment die Kreuzung beider Formen möglich sein sollte. Das Labor-Experiment rangiert in solchen Fällen immer hinter der Freilandbeobachtung.

Ähnliche Beispiele bieten der Nonnenspanner und der veilgraue Kiefernspanner, *Semiothisa liturata* Cl. Beide Arten kommen an Fichte und Kiefer vor. Wer vermag zu sagen, ob Populationen dieser beiden Arten, die seit Jahrhunderten in ausgedehnten reinen Fichtenwäldern leben, artenmäßig noch identisch sind mit Populationen, die in ausgedehnten Kiefernwäldern leben? Der veilgraue Kiefernspanner im Fichtenwald legt z. B. seine Eier in ganz anderer Weise ab als dieselbe Art im Kiefernwald. Auch hier können nur Beobachtungen und Zuchten eine Klärung herbeiführen.

Des weiteren sind zur Aufhellung der Saisondimorphismen und Polymorphismen, also jener morphologischen Unterschiede innerhalb des Generationszyklus, die die Existenz mehrerer Arten vortäuschen, Beobachtung und Aufzucht notwendig. Daß auf diesem Gebiet noch vieles unbekannt ist, zeigt z. B. die Entdeckung jahreszeitlich verschiedener Gestaltsformen bei Zikaden durch H. J. Müller in den letzten Jahren.

Schließlich ist in diesem Zusammenhang die Bedeutung der Entwicklungs-Stadien für die Insekten-Systematik besonders hervorzuheben. Häufig ist es zwar so, daß von zwei verwandten, morphologisch sehr ähnlichen Insektenarten die Lar-

ven sich noch weniger unterscheiden als die Imagines. So sind z. B. die Engerlinge vom Feld- und Waldmaikäfer nicht unterscheidbar. Oft weisen aber umgekehrt die Larven stärkere Unterschiede auf als die Vollinsekten. Die beiden Blattwespen-Arten *Diprion pini* L. und *D. similis* Htg., z. B. sind als Imagines äußerlich nicht unterscheidbar; man kann sie nur nach dem herauspräparierten Lege-Apparat trennen. Ihre Larven aber sind überaus verschieden gefärbt, ohne Übergänge: die *pini*-Larven gelb, die *similis*-Larven schwarzblau mit gelben Flecken.

Was die Kenntnis der Insekten-Larven für die Umgrenzung höherer systematischer Kategorien, also Gattungen, Triben und Unterfamilien bedeuten kann, zeigt u. a. die 1957 erschienene Bearbeitung eines Teils der Blattwespen-Larven von Lorenz und Kraus. Neben vielem anderen weisen hierin die Autoren nach, daß z. B. die Larven der sehr gattungsreichen Tribus der *Blennocampini* zwei sehr auffällige Gattungs-Gruppen bilden: eine Gruppe, die am Hinterleib ungespaltene Borsten und 4—5 Querspalten je Segment besitzt gegenüber einer zweiten Gruppe, die gespaltene Borsten und 6 Querspalten je Segment aufweist. An dieser Zweiteilung wird die Imaginal-Systematik der *Blennocampini* nicht vorbeigehen können. — Oder ein anderes Beispiel aus dieser Arbeit: innerhalb der Dolerinen unterscheidet man seit langem die zwei Gattungen *Dolerus* und *Loderus*, wobei die erste kurzovale Augen, die andere langovale Augen hat. Die Larven zeigen diese Gattungs-Trennung jedoch nicht; man kann daher annehmen, daß die Arten mit langovalen Augen nur eine Artengruppe innerhalb der gemeinsamen Gattung *Dolerus* bilden.

Alles in allem geht aus den genannten Beispielen hervor, daß die Merkmale der Entwicklung und Lebensweise eines Insekts von ausschlaggebender Bedeutung für seine systematische Einordnung sind und daß daher systematische Unklarheiten mit Hilfe dieser Merkmale beseitigt werden können. Die sogenannten „schwierigen“ Insekten-Gruppen, an die sich bisher nur wenige Entomologen heranwagten, sind nur deshalb so schwierig, weil man ihre Entwicklungs- und Lebensweise-Merkmale nicht genügend kennt. Wenn der Entomologe, wie vorgeschlagen wurde, seine Gruppe eng genug begrenzt und damit Zeit für Beobachtungen und Aufzuchten gewinnt, wird er durch diese Beobachtungen zugleich die systematische Schwierigkeit der Gruppe beseitigen.

Ich möchte nunmehr zum letzten der drei genannten Mangel-symptome der Entomologie übergehen, zum

Mangel an Beobachtungen über die Standort-Beziehungen der Insekten

Leben gibt es nur in Form der Gemeinschaft. Jede Insekten-art ist Glied einer Lebensgemeinschaft von vielen Pflanzen und Tierarten an einem bestimmten Standort. Diese Tatsache ist zwar seit langem bekannt (der Begriff der Lebensgemeinschaft oder Biozönose wurde schon 1877 von Möbius geprägt), doch hat man ihr in der Entomologie bisher zu wenig Rechnung ge-tragen.

Was bedeuten die Lebensgemeinschaften für die Entomologen?

a) Als erstes kennzeichnen sie die **Umwelt-Ansprüche** der Insekten-Arten. Sie geben uns ein Mittel an die Hand, ein ganzes Gebiet (also eine Landschaft) mosaikförmig in Lebens-gemeinschafts-Standorte (Biotope) zu zerlegen und es den einzelnen Standorten anzusehen, ob und wie stark eine bestimmte Insektenart darin vorkommt. Nun ist zwar ein erfahrener In-sekten-Sammler auch ohne derartige Biotop-Abgrenzung — rein aus seiner Erfahrung — imstande, vorherzusagen, wo er eine bestimmte Insektenart findet; aber mit Hilfe der Biotop-Kenn-zeichnung ist die Standort-Bindung der einzelnen Insektenarten doch viel genauer und vollständiger zu erfassen. Vor allem aber ist dieses Verfahren objektivierbar. Wir können damit unsere Erfahrungen über die Verbreitung der Insekten exakt und un-mißverständlich anderen Entomologen mitteilen.

Die Lebensgemeinschafts-Standorte oder Biotope abzugren-zen, bietet keine wesentlichen Schwierigkeiten. Wir verwenden hierfür die wichtigsten Pflanzen-Arten, die wir uns zunächst auf einer kleineren Fläche von etwa 5×5 m aufschreiben und so-dann, indem wir die Fläche auf etwa 50×50 m erweitern, hin-sichtlich ihrer Verteilung überprüfen. Dazu ist es nicht not-wendig, ein Vegetations-Forscher zu sein.

Haben wir uns erst einmal daran gewöhnt, die Standorte in dieser Weise zu betrachten, erkennen wir für die Verteilung der Insekten bedeutsame standörtliche Unterschiede, die uns zuvor entgangen waren. Ein Wald, z. B. ein Kiefernwald, zeigt sich uns dann zusammengesetzt aus verschiedenen Waldtypen, z. B. einem

Flechten-Kiefernwald, Heidekraut-Kiefernwald, Heidelbeer-Kiefernwald u. a., von denen jeder Waldtyp seine besondere Bodenvegetation hat. Die Hauptpflanzenart oder mehrere solcher können durchaus auch in anderen Waldtypen wachsen, haben aber nur in einem Typ ihr Optimum und damit Maximum. Das Heidekraut z. B. wächst in fast allen Kiefernwald-Typen, aber nur im Heidekraut-Kiefernwald in Form ausgedehnter Teppiche.

Würden wir nun das Heidekraut — um bei diesem Beispiel zu bleiben — auf das Vorkommen einer Insektenart, etwa der Heidekraut-Eule, hin untersuchen, so würden wir finden, daß diese Eule zwar in verschiedenen Kiefernwald-Typen an Heidekraut lebt, daß aber ihre Zahl, ihre Entwicklungszeit, ihr ♂/♀-Verhältnis, ihre räuberischen und parasitischen Feinde u. a. m. in den verschiedenen Waldtypen sehr verschieden sind — und zwar konstant verschieden, d. h. die genannten Unterschiede bestehen nur zwischen verschiedenen Waldtypen, nicht jedoch zwischen Wäldern, die ein- und demselben Typ angehören.

Das ist eine sehr wichtige Erkenntnis, denn sie zeigt, daß die Lebensgemeinschaften tatsächlich strukturierte, standörtlich gebundene Systeme sind. Man kann an ihrer Existenz beim Sammeln oder Beobachten von Insekten nicht vorbeigehen. Ihre Untersuchung ermöglicht es zu erkennen, warum eine bestimmte Insekten-Art an einem bestimmten Standort vorkommt, an einem anderen aber nicht bzw. warum sie hier in großer Zahl, dort nur in geringer Zahl auftritt.

Um das etwas näher zu erläutern: jeder Insektensammler weiß, daß z. B. die pflanzenfressenden Insekten nicht überall dort vorkommen wo ihre Nahrungspflanze wächst. Hieraus ergibt sich ein Unterschied zwischen generellen und speziellen, d. h. biozönotischen Arten-Listen. Die Zusammenstellung aller Insektenarten, die z. B. an Eiche vorkommen können, ist eine generelle Liste. Dagegen ergibt die Erfassung aller Insekten-Arten, die an einem bestimmten Standort tatsächlich an der Eiche leben, eine biozönotische Liste.

An Hand solcher biozönotischer Listen können wir nun untersuchen, warum eine bestimmte Insektenart in dem einen Biotop an Eiche vorkommt und im anderen aber fehlt. Mit diesem Biotop-Vergleich dringen wir tief in die Standort-Beziehungen der betreffenden Insektenart ein.

b) Eine zweite Bedeutung der Abgrenzung von Lebensgemeinschaften liegt darin, daß wir mit ihrer Hilfe die Faunen-

umwandlung erfassen können. Seit einigen Jahrzehnten unterliegt ja unsere Fauna — ebenso wie die Fauna in anderen Ländern — einer besonders starken Umwandlung und Verarmung. Die Ursache ist der Mensch mit seinen naturfeindlichen Maßnahmen der Wirtschaft, Besiedlung und Industrialisierung, zu denen die Grundwasser-Senkung, Rodung, Gewässerversauerung, Unkrautvernichtung, Schädlingsbekämpfung und viele andere Maßnahmen gehören.

Wenn schon dieser Prozeß grundsätzlich unabänderlich erscheint, so könnten dabei doch viele schädliche Wirkungen auf die Natur vermieden oder doch zumindest stark gemildert werden. Wir, als Entomologen und damit Biologen, haben die Pflicht, uns für die Erhaltung der Lebewesen einzusetzen. Es genügt nicht, wenn z. B. ein Schmetterlings-Sammler darüber klagt, daß er vor zwei, drei oder vier Jahrzehnten in seinem Sammelgebiet noch eine viel reichhaltigere Schmetterlingsfauna vorgefunden hätte als heute. Die Umwandlung unserer Fauna bildet vielmehr ein Problem, zu dessen Erforschung wir unseren Teil beitragen müssen.

Die uns gestellten Fragen lauten u. a.: Welche Insektenarten verschwinden oder werden weniger? Vermehren sich dafür andere Arten? Wieweit passen sich Insektenarten an neue Verhältnisse an? usw.

Die Ergebnisse solcher Untersuchungen bereichern nicht allein unsere Kenntnisse über die Insekten-Biologie und -Faunistik, sondern unterstützen vor allem auch den Naturschutz in seinem Kampf um die Erhaltung unserer natürlichen Landschaften oder, was dasselbe ist, der natürlichen Lebensgemeinschaften.

Wenn man die Lebensgemeinschaften erhalten will, muß man sie auch kennen und muß wissen wie sie auf die genannten menschlichen Maßnahmen reagieren. Wir sollten daher von den verschiedenen Lebensgemeinschaften unseres Gebietes Listen unserer Insektengruppen aufstellen und im Laufe der Jahre ihre Änderung verfolgen. Wir werden dann z. B. finden, daß schädliche Arten immer zahlreicher auftreten und nichtschädliche Arten weniger werden. Mit derartigen Nachweisungen geben wir den Naturschutz-Stellen die genauen Unterlagen in die Hand, die sie zur Erfüllung ihrer Aufgaben benötigen.

c) Von allergrößtem Wert schließlich sind die Untersuchungen der Lebensgemeinschaften für die angewandte Entomologie. Leider ist dieser wirtschaftlich fundierte Teil der Entomologie dazu

gezwungen, sich in Form der chemischen Schädlingbekämpfung maßgeblich an der Umwandlung und Verarmung unserer Biozöosen zu beteiligen.

Ich sage ausdrücklich, daß die Schädlings-Bekämpfung zur Anwendung der sich verheerend auf die gesamte Insektenfauna auswirkenden chemischen Maßnahmen gezwungen ist, weil die Menschheit gegenwärtig ohne chemische Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten und tierischen Schädlinge einfach nicht ernährt werden könnte. Zur Zeit wächst die Weltbevölkerung in jedem Jahr um etwa 60 Millionen Menschen. Mehr als die Hälfte der Menschheit ist heute schon nicht mehr in der Lage, sich ausreichend zu ernähren. Ca. 20 Prozent der Welternte werden jährlich von Schädlingen — trotz aller Bekämpfungsbemühungen — vernichtet. Diese gewaltigen Ausfälle an Brotgetreide, Gemüse und anderen Nahrungsmitteln haben einen Wert von schätzungsweise 150 Milliarden DM jährlich. Wie hoch wäre der Schaden, wenn es keine chemische Bekämpfung gäbe? Die Folgen wären unausdenkbar! Das sollte man sich vor Augen halten, ehe man auf die chemische Bekämpfung schimpft.

Trotz alledem dürfen und werden wir uns mit der chemischen Bekämpfung von Schädlingen — zumindest in ihrer heutigen Form — nicht abfinden. Vorläufig ist sie noch ein notwendiges Übel. Das Hauptziel aller Entomologen jedoch — ich beschränke mich hierbei nicht auf die Berufsentomologen oder gar nur auf die Vertreter der angewandten Entomologen, nein: das Ziel aller Entomologen ist die Ablösung der heutigen chemischen Schädlingsbekämpfung durch biologische, die Lebensgemeinschaften schonende Bekämpfungs-Verfahren. Alles was bisher bezüglich der biologischen Bekämpfung erreicht wurde, sind noch erste Anfänge. Sie reichen nicht aus, um die chemische Bekämpfung nennenswert einzudämmen.

Was die nicht angewandt arbeitenden Entomologen — ob beruflich oder nebenberuflich — für dieses große Ziel einer biologischen Schädlingsbekämpfung tun können, ist eine Erweiterung unserer Kenntnisse über die Systematik, Entwicklung, Biologie und Ökologie der Insekten, wobei hier unter Ökologie die Rolle der Insekten innerhalb ihrer Lebensgemeinschaft verstanden sei. Diese Kenntnisse bilden allein die Basis, auf der eine biologische Bekämpfung aufbauen kann.

Mit chemischen Sprühwolken den Schädling mitsamt einem großen Teil der Biozönose zu vernichten, ist eine einfache Sache.

Unendlich schwerer ist es dagegen, dem Schädling auf biologischem Wege beizukommen. Denn jetzt ist das, was wir „Schädling“ nennen, ein vielgliedriges, hochkompliziertes Verknüpfungsgefüge von vielen Pflanzen- und Tierarten, in der Hauptsache Insekten. Wenn wir in ein solches Verknüpfungsgefüge wirksam und möglichst nachhaltig eingreifen wollen, müssen wir seine Struktur wenigstens in den wesentlichen Zügen kennen. Jede der zahlreichen Lebensgemeinschaften, zu denen auch die landwirtschaftlichen Kulturflächen gehören, hat ihre eigene Struktur.

Die Vertreter der angewandten Entomologie sind allein nicht imstande, diese Verknüpfungsgefüge aufzuklären. Sie sind dabei auf die Hilfe aller anderen Entomologen angewiesen.

Und hier bin ich am Ende und zugleich wieder am Ausgangspunkt meiner Darlegungen angelangt. Wir sind Entomologen und damit unserer Wissenschaft, der Entomologie, verpflichtet. Wir sollten uns mehr als bisher mit den Problemen der Entomologie vertraut machen und zu ihrer Lösung beitragen.

Es war nicht meine Absicht, nun etwa alle Insekten-Sammler aufzurufen, ihre Sammeltätigkeit und den Umfang ihrer Insektengruppe zugunsten biologischer Beobachtungen einzuschränken. Hauptzweck meiner Ausführungen war vielmehr, Anregungen für Diskussionen über die Situation und die Zukunft unserer Wissenschaft zu geben, insbesondere für Diskussionen innerhalb der entomologischen Vereinigungen.

Das Resultat solcher Diskussionen sollte es m. E. sein, daß unsere jungen Kollegen, die in ihrer entomologischen Tätigkeit noch nicht festgelegt sind, sich mehr und mehr den schwierigen Insektengruppen, unter Beschränkung auf eine geringe Artenzahl, zuwenden.

Lassen Sie, meine sehr verehrten Damen und Herren, mich mit einem Satz schließen, der den Standpunkt der Entomologie zur nebenberuflichen Beschäftigung mit Insekten ausdrückt: es ist gut, etwas Schönes zu tun, und die Beschäftigung mit den Insekten ist etwas Schönes — es ist aber noch besser, mit diesem Schönen zugleich das Nützliche zu verbinden!

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Wolfgang Schwenke, Institut für angewandte Zoologie,
8 München 13, Amalienstraße 52.